



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

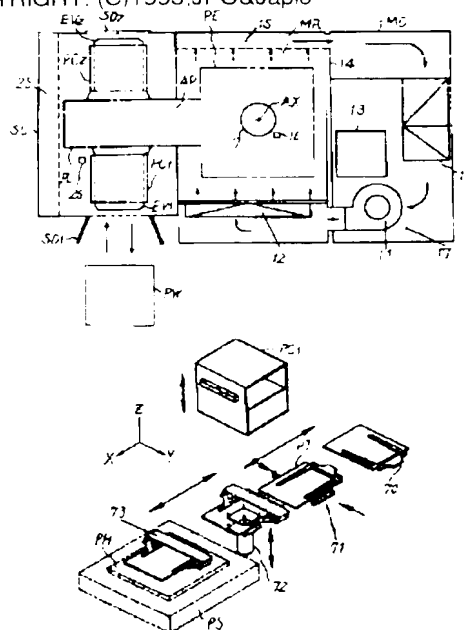
(11) Publication number: **05129181 A**(43) Date of publication of application: **25.05.93**(51) Int. Cl. **H01L 21/027**
G03F 7/20(21) Application number: **03289916**(71) Applicant: **NIKON CORP**(22) Date of filing: **06.11.91**(72) Inventor: **NAKAKOJI YOSHIFUMI**(54) **EXPOSURE APPARATUS**

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the throughput of an exposure apparatus without decreasing an alignment accuracy by providing a second chamber separately from a first chamber, and so constituting it that environmental conditions around a photosensitive substrate contained in the second chamber can be arbitrarily controlled.

CONSTITUTION: A plate carrier PC_1 containing a glass plate PT to be conveyed to an exposure processor PE is contained in a subchamber SC separately from a main chamber MC containing the processor PE so as to substantially shut OFF from the atmosphere. A chamber controller controls environmental conditions in the subchamber SC and particularly the temperature, and the temperature of the plate PT in the carrier PC_1 is set to a predetermined value. Thus, the temperature of the plate PT before being conveyed to the processor can be set to an optimum temperature, i.e., substantially equal to the temperature of a plate stage PS , and an exposure operation for the plate can be started immediately in the processor.



(13) 日本国特許庁 (J.P.)

公開特許公報 A

(11) 特許出願公開番号

特開平5-129181

(43) 公開日 平成5年(1993)5月25日

(51) Int. Cl.	識別記号	特許整理番号	F 1	技術表示箇所
H01L 21/027				
G03F 7/20	521	7818-2H		
		7352-4M	H01L 21/30	301 Z
		7352-4M		301 H

審査請求 未請求 請求項の数3 (全7頁)

(21) 出願番号 特願 43-289916

(71) 出願人 000004112

株式会社ニセ

東京都千代田区北の国3丁目2番3号

(22) 出願日 平成3年(1991)11月6日

(72) 発明者 中小路 佳史

東京都品川区西大井1丁目6番3号 株式会社ニセ大井製作所内

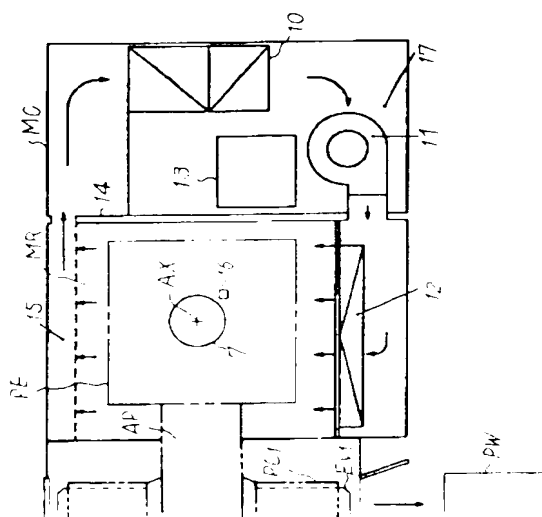
(54) 【発明の名称】 露光装置

(57) 【要約】

【目的】 露光装置のスルーブットを向上させる。

【構成】 レチクルパターンをガラスプレートP.Tに転写するための露光処理部P.Eを外気からほぼ遮断して収納するメインチャンバーMCとは別に、露光処理部P.Eに搬入すべきガラスプレートP.Tを収納したサブチャンバーP.CをサブチャンバーS.C内に収納して、チャンバーは下部に排気口E.Oを、サブチャンバーS.C内は環境条件、特に温度を制御し、サブチャンバーP.C内のガラスプレートP.Tの温度を所定値に設定する。

【効果】 露光処理部に搬送される前のガラスプレートP.Tの温度を最適温度、すなわちガラスプレートP.Tの温度をほぼ等しく設定でき、露光処理部に搬送されたガラスプレートに対する露光動作を開始するまでが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスクに形成されたパターンを感光基板に転写するための露光処理部と、前記感光基板を保持可能な保持部材を少なくとも1つ有し、該保持部材に保持された感光基板を前記露光処理部に搬入するとともに、前記露光処理部に露光処理が施された感光基板を前記保持部材より搬出する基板搬送部とを外気からほぼ遮断して収納する第1のチャンパーを備えた露光装置において、

前記第1のチャンパーとは別に、少なくとも前記露光処理部に搬入すべき感光基板を保持した前記保持部材を外気からほぼ遮断して収納する第2のチャンパーと、該第2のチャンパー内に収納された前記保持部材の感光基板の周辺の環境条件を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする露光装置

【請求項2】 前記制御手段は、前記第2のチャンパー内の気体の少なくとも温度を制御するとともに、該制御された気体を前記保持部材に保持された感光基板に沿って流す気体循環手段を含むことを特徴とする請求項1に記載の露光装置

【請求項3】 前記制御手段は、前記第1のチャンパー内の露光処理部に配置された感光基板、もしくはその周辺での温度に基づいて前記第2のチャンパー内の気体の温度を制御することを特徴とする請求項2に記載の露光装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体素子や液晶表示素子等を製造するための露光装置に関し、特に露光装置を外気からほぼ遮断して収納するチャンパー内の環境条件を制御する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体素子や液晶表示素子製造のリソグラフィ工程では、マスクまたはレチクル（以下、単にレチクルと称す）のパターンを感光基板（表面にレジスト層が形成された半導体ウエハやガラスプレート）に転写する装置として、マスク・プロジェクタ・リソグラフィー等の投影型露光装置（マスク・パー）が採用されるようになった。例えば液晶表示素子製造用マスク・パーでは、複数枚レチクルを交換しながら各レチクル・パターンの像を投影光学系を介して等倍で、ガラスプレートにステッピングさせたからガラスプレート上に順次、パターンを形成していく。これにより、ガラスプレート上に画面合成（パターンの重ね合わせ）された、面積・回路・パターンを形成していく。

また、有し、保持部材に保持されたガラスプレート露光処理部に搬入するとともに、露光処理部に露光処理が施されたガラスプレートを送り、または異なる保持部材より搬出する基板搬送部とから構成されている。保持部材としては、例えば枚数毎に10・8・20枚程度のガラスプレートを取扱可能な、1つ保管用ステージで、金庫に収納するタイプや、ガラスプレート（ウエハ）を予備に加熱する、または基板搬送部がガラスプレートを調整するのを、一時的にガラスプレートを取扱するバッチステーション等がある。

【0004】 上記構成のマスク・パー等は、投影光学系の周辺の環境条件（大気圧、気温、湿度等）の变化、さらには投影光学系の露光吸収による温度変化等によって、投影光学系の結像特性（焦点位置、投影倍率等）が変動し得る。このため、装置全体（露光処理部及び基板搬送部）を、一定温度（例えば23±0.1℃）、一定の清浄度（例えばクラス1.0）に制御されたチャンパー内に外気からほぼ遮断して収納している。この結像特性に重要な影響を与える投影光学系のみを、高度に温度制御された流体を用いてその温度を管理することによって、効果的に結像特性の変動を防止する技術も提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記の如き従来技術においては、マスク・パーを0.1〜1℃程度の精度で温度制御されたチャンパー内に使用しており、大手または基板搬送装置によってガラス片単位、あるいは1枚毎にガラスプレートがチャンパー内に搬入すると、ガラスプレートはチャンパー内の温度とほぼ等しい温度に平衡する。ところが、露光処理部のステージ（特にホルダ）は、ガラスプレートへのパターン露光の際にガラスプレートを介してステージに伝導して蓄積される熱エネルギー、あるいはステージの駆動系（例えば送りねじ機構の場合、送りねじに螺合したナット）から発生する熱等によって、チャンパー内の温度と異なる温度に昇温している。このため、基板搬送装置（ガラスプレート）には、チャンパー内の温度とほぼ等しい温度に平衡するが、露光処理部では、ステージの温度が上昇して昇温したガラスプレートは、ステージの温度と異なる温度に昇温し、結果としてチャンパー内の温度とほぼ等しい温度に平衡することになる。

【0006】 従って、ガラスプレートが温度が平衡状態となっても、ガラスプレートは昇温を起す。これによって、チャンパー内に存在するガラスプレート（ガラス

図1は、本発明の一実施形態に係る露光装置の概略構成を示す図である。図2は、図1の露光装置のチャンパー内の環境条件を制御する制御手段の構成を示す図である。

図3は、図1の露光装置のチャンパー内の環境条件を制御する制御手段の構成を示す図である。図4は、図1の露光装置のチャンパー内の環境条件を制御する制御手段の構成を示す図である。

「データが正しいかどうか」は、データ自体の温度変化の無視にすぎ程度ない。むしろ重要となる「應用」であれば、データのトレードオフ変化による「なまけ合わせ精度や保存精度」よりも精度の低下に「所定の許容値（バスター）線幅等」に「決定する値」以内となる。また露光動作を停止する場合は「必要とする」その他の「時間」露光装置（スレーブ）を低下させるという問題点がある。

【０００７】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、露光処理部において感光基板を熱的に予熱処理した後に、感光基板の表面温度は、所定の精度（主には、±１℃以内の精度）で、或るレベル（１０℃）の低下を防止できる露光装置を得ることを目的としている。

【 () () () 8' 】

【課題を解決するための手段】このような問題を解決するため本発明においては、レジスタブルに形成されたパターンを感光基板（ガラスプレート）PTに転写するための露光処理部PEと、感光基板PTを保持可能な保持部材（フレーム）キヤンバーPC₁、PC₂を少なくとも1つ有し、保持部材PC₁に保持された感光基板PTを露光処理部PEに搬入するとともに、露光処理部PEで露光処理が施された感光基板PTを保持部材PC₂（またはPC₁）まで搬出する基板搬送部PLとを外気からほぼ遮断して収納する第1のチャンバー（メインチャンバー）MCを備えた露光装置において、第1のチャンバーMC内は別に、少なくとも露光処理部PEに搬入すべき感光基板PTを保持する保持部材PC₁を外気からほぼ遮断して収納する第2のチャンバー（サブチャンバー）SCと；第2のチャンバーSC内に収納された前記保持部材の感光基板の周辺的环境条件を制御する制御手段（温度調節器と、チャンバーコントローラ100）とを設けることとした。

【 0 0 0 9 】

【作用】本発明においては、露光処理部等が収納された第1のチャンパーとは別に、少なくとも露光処理部に挿入すべき感光基板を保持した保持部材を外気から保護するべく、取揃する第2のチャンパーを設ける。すなわち、第2のチャンパー内に取揃された感光基板の周囲の環境条件、特に温度を任意に制御可能に構成する。

【0010】本発明は、露光処理部に照射された光の強度と感光基板の温度と、露光処理部内を流れる一方向に流れる流体の温度とを計測することによって、一方向に流れる流体の露光処理部に於いて感光基板の熱の平衡状態となるまで露光動作を停止させることが必要となる場合、その必要としない場合は、一定割合で一定精度を低下させることなく、露光動作を停止させることが可能な露光装置に関する。

[illegible]

【００１２】本実施例では、露光処理部ＰＥに搬入された感光性レジストは、感光性レジストＰＣに取換えられ、感光性レジストＰＣから取り出されて露光処理部ＰＥで、図１に示したような感光性レジストは、感光性レジストＰＥによって感光性レジストＰＣに取換えられ得る。また、図１に示したように、感光性レジストＭＣを感光性レジストＰＣの間で感光性レジストを搬送可能なように、感光性レジストは、露光処理部ＡＰに形成されている。

【００１２】本実施例の搬送用ロボット（ＰＣ）は、図１に示すように、中央部を紙面と垂直な方向へ移動可能な支持部材（ＥＶ）上に載置され、４つの支持部材（ＥＶ）により略正方形の形状に支持され、屋（ＳＤ）と、ＳＤを介して支持部材（ＥＶ）と、ＥＶとを駆動する搬送用ロボット（ＰＷ）とが開閉可能な（ＰＣ）と、（ＰＣ）の位置に渡して行われる。また、図１中には、中央部（ハブ）（ＳＣ）内、特に本実施例では露出処理部（Ｐ）に搬入すべきワーク（ワーク）を保持するためのワークキャリア（ＰＣ）の周辺に環境条件（気温、大気圧等）を検出する環境センサ（２６）が配置されている。

【0014】尚、本実施例ではキャリアPC、内のガラスブレード、もしくはその周辺の温度のみを検出できれば良く、例えばガラスブレード（またはキャリアPC）の温度を温度センサーにより直接、もしくは間接的に測定するよう、しても構わない。また、キャリアPCのPC、ガラスブレード、もしくはその周辺の温度を、温度センサーにより検出する。また、キャリアPCのPC、ガラスブレード、もしくはその周辺の温度を、温度センサーにより検出する。

[illegible][illegible]

とガラスプレート機構7.1により搬送アーム7.0に対してアライメントされる。アライメントされたガラスプレートPTは、Z方向に移動可能な受け渡しがアーム7.2を介してロードアーム7.3に受け渡され、このロードアーム7.3によって露光処理部PE内の所定位置に機械的にガラスプレートPSにローディングされる。ガラスプレートPHは吸着される。受け渡しがアーム7.2は、必要時にはガラスプレートPTを90°回転させてロードアーム7.3に受け渡すことが可能となっている。

【0017】露光処理部PEでパターンが転写されたガラスプレートPTは、搬送アーム7.0がガラスプレートPS上まで進入することにより取り出され、必要時には受け渡しがアーム7.2上でガラスプレートPTを90°回転させた後、キャリアPC(図1)に収納される。尚、ガラスプレートの交換を高速化するため、ガラスプレートの露光動作中は、次のガラスプレートをロードアーム7.3に保持させておいても良い。

【0018】次に、図4を参照して露光処理部PEの構成を簡単に説明する。図4に示す装置のうち、少なくとも投影光学系7とガラスプレートPSとはチャンバールームMR内に配置されている。図4において、レチクルステージRSには4枚のレチクルR₁〜R₄が保持されており、各レチクルはレチクル演算5とホータ6とによって、投影光学系7の上方に設定される。レチクルR₁〜R₄の各々はレチクルステージRS上でX、Y、θ(回転)方向に微動可能に構成されており、3組のレチクルアライメント系3X、3Y、3θ(3Xはミラー4Xのみ(図示))を用いてレチクルを微動することによって、レチクルは転写すべきパターン領域の中心点が投影光学系7の光軸AXとほぼ一致するように位置決めされる。

【0019】さて、レチクルR₁を通過した照明光は両側テレストリックな投影光学系7に入射し、投影光学系7はレチクルパターンの投影像を等倍で、表面にレジスト層が形成され、その表面が投影光学系7の結像面とほぼ一致するように保持されたガラスプレートPT上に結像投影する。ガラスプレートPTは、ロードアーム7.2(図4)を介してガラスプレートPS上に設置されている。ガラスプレートPSはホータ9.1とスライダ・ガイド・ホータ方式で2次元移動可能に構成され、10

ガラスプレートPSの位置を制御する他、装置全体を統括制御する。

【0020】次に、図1を説明する。メインチャンバールームMCにおいて露光処理部PEは、HEPAフィルター1.2、フィルタ1.4、リターンダクト1.5等によって構成されたチャンバールームMRに配置されている。チャンバールームMR内の環境条件、特に気温は、空調機室1.7内に設けられた温度調節器1.0、ファン1.1、冷凍機1.3等によって、メインチャンバールームMC内の気体(空気)の温度を制御して循環させることで、所定温度(23°C程度)に制御される。実際、例えば投影光学系7が近接に配置された環境、または温度センサー1.6の検出結果に基づいて、チャンバールームMR内の10.0(図3)が温度調節器1.0を制御することにより、チャンバールームMR内の気温が所定温度に維持される。

【0021】図1中に示した矢印は、メインチャンバールームMC内の空気の流れる方向(循環経路)を表しており、チャンバールームMR内ではサブチャンバールームSCとの境界部には常に充れている。チャンバールームMR内で空気を流す方向は任意に構わないが、当然ながらサブチャンバールームSC、すなわち開口部APに向かないように流すことが望ましい。尚、温度などをサブチャンバールームMRに流入させる気体の力量を制御しても良い。

【0022】次に、図2を参照してサブチャンバールームSCの具体的な構成例を説明する。図2は図1中に示したサブチャンバールームSCを上面(リターンダクト方向)から見た様子を示しており、2組のプレートキャリアPC₁、PC₂(図4)とをもちプレートロータPLは、HEPAフィルター2.2及びリターンダクト2.5を介して少なくとも温度制御された気体(空気)が循環されるチャンバールームSR内に収納されている。チャンバールームSR内の環境条件、特に露光処理部PEに搬入すべきガラスプレートが収納されたプレートキャリアPC₁の周辺の気温は、空調機室2.7内に設けられた温度調節器2.0、ファン2.1、冷凍機2.3等によって、サブチャンバールームSC内の気体(空気)の温度を制御して循環させることで所定温度に設定可能となっている。チャンバールームSRの基礎設計は、メインチャンバールームMCと同じで、環境、または温度センサー1.6から露光処理部PE内から、ガラスプレート1.4とガラスプレートPSに設けられた温度センサー3.0と検出結果に基づいて、チャンバールームMR内の10.0(図3)が温度調節器2.0を制御することによりなされる。

【0023】図2中に示した矢印は、サブチャンバールームSC内の環境制御方向を示している。サブチャンバールームSC

図1は、本発明の露光装置の概略構成を示す図である。図2は、本発明の露光装置のサブチャンバールームSCの概略構成を示す図である。

図3は、本発明の露光装置のチャンバールームMRの概略構成を示す図である。図4は、本発明の露光装置の露光処理部PEの概略構成を示す図である。

【0029】また、基板スカーシPに温度調整機構を設け、例えばスカーシの温度が常に一定となるように制御しても構わない。この場合には、サブチャンネルSC内の温度制御（正確にはカラスプレート10の温度制御）が非常に便利になるという利点がある。さらに積極的に、次に基板スカーシ上に載置されるカラスプレート10の温度に応じて基板スカーシ10の温度を制御して両者の温度差をほぼ零とするようにしても良い。また、次に基板スカーシ上に載置されるカラスプレート10の温度を、サブチャンネル等によって所定値に制御していても、あるいはサブチャンネル等を設けず、全く制御していなくても良い。

【0030】ところで、上記実施例ではカラスプレート10と基板スカーシ10の温度差に着目していたが、レチクルとレチクルスカーシとの間にも全く同様の問題が生じ得るので、レチクルスカーシに搬送される前にレチクルの温度を所定値に制御しておくようにしても良い。このときも上記実施例を全く同様にして、レチクルスカーシに搬送される面のレチクルを保管しておく保管部（レチクルケース等を含む）を、メインチャンネルMIC又は別に設け、外気からは遮断してサブチャンネル内に収納し、その温度を所定値に制御するように構成しておけば良い。あるいは、レチクルの温度を直接制御しても、さらに数百枚のレチクルを保管可能なストックシステム（例えば、カートがインライン化されている場合には、ストックシステム内でレチクルの温度を制御するように構成しても構わない。

【0031】尚、本発明においてメインチャンネル（第1のチャンネル）の構成やその温度調整機構は任意で良く、さらに露光処理部PEは投影型以外、例えば、ロッキンミディ方式等であっても構わない。また、本発明は半導体製造用の露光装置に対して全く同様に適用できる。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、露光処理

部（基板スカーシ）に搬送される前、感光基板は、露光処理部第4段8の第1のチャンネル11内には別に、外気からは遮断されて第2のチャンネル12内に収納され、その温度が所定の最適温度に維持されるため、露光処理部に搬送された後に感光基板の温度が安定する（すなわち、熱的に平衡状態となる）までの時間を短縮できるという効果が得られる。また、露光処理部（基板スカーシ）の温度に応じて第2のチャンネル12内の温度（すなわち、感光基板の温度）を積極的に制御することによって、最短時間で感光基板の温度を露光処理部（基板スカーシ）の温度とほぼ等しく設定することが可能となり、さらに露光装置がスカーシカートを向上させることができる。このとき、感光基板の温度変化量が所定の許容値以内ないいはほぼ零となっているので、上記温度変化に起因したリソレジスト精度や、なす合わせ精度の低下も防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による露光装置の概略的な全体構成を示す図

【図2】図1中に示したサブチャンネル（第2のチャンネル）の具体的な構成の一例を示す図

【図3】本発明の実施例による露光装置（特に2組のチャンネル）制御系の構成の一例を示すブロック図

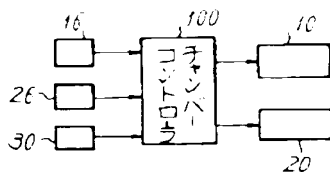
【図4】露光処理部の具体的な構成を示す平面図

【図5】基板搬送部（基板スカーシ）の具体的な構成を示す断面図

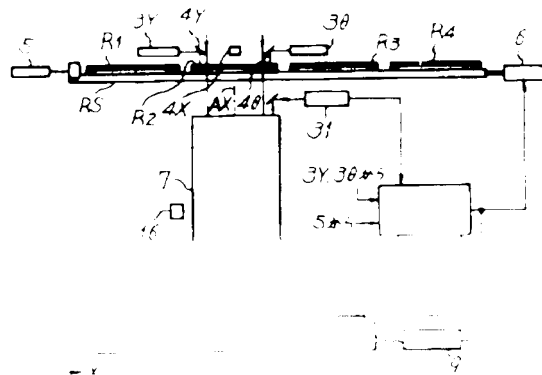
【符号の説明】

10、20	温度調節器
11、21	チャン
12、22	HEPAフィルター
16、26	環境センサー（温度センサー）
30	温度センサー
PE	露光処理部
PL	基板搬送部
PC、PC、	プレートキャリア
100	チャンネルコントロール

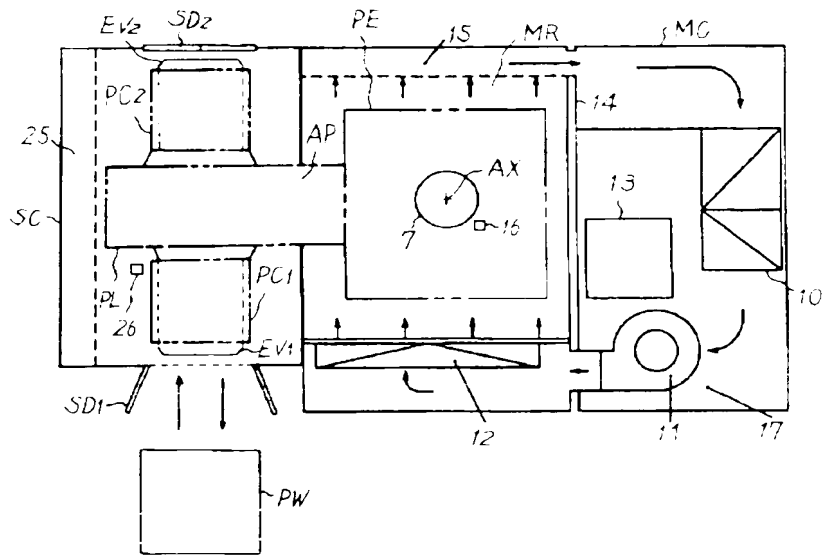
【図3】



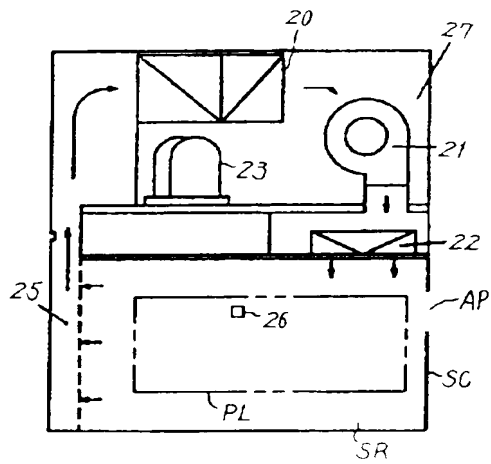
【図4】



【41】



【42】



【43】

